

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

19

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

11

N° de publication :
(A n'utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction).

2.184.446

21

N° d'enregistrement national
(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

72.17634

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

1^{re} PUBLICATION

22

Date de dépôt

17 mai 1972, à 16 h.

41

Date de la mise à la disposition du
public de la demande.....

B.O.P.I. — «Listes» n. 52 du 28-12-1973.

51

Classification internationale (Int. Cl.)

G 01 g 3/00//G 01 g 23/00.

71

Déposant : HACHE Charles Jean, résidant en France.

73

Titulaire : *Idem* (71)

74

Mandataire : Cabinet René Martinet.

54

Balance dynamométrique à deux ou plusieurs sensibilités.

72

Invention de :

33

32

31

Priorité conventionnelle :

La présente invention concerne un nouveau type de balance dynamométrique à au moins deux sensibilités dans lequel le résultat d'une pesée est affiché par des moyens électriques sous la forme d'un nombre indiquant la valeur d'une tension électrique, ce nombre
5 étant lu sur un voltmètre analogique ou, de préférence, sur un voltmètre numérique.

Plus spécifiquement, l'invention concerne une balance dynamométrique à deux ou plusieurs sensibilités, dans laquelle des sensibilités décroissantes successives sont automatiquement introduites à partir d'une sensibilité initiale maximale, grâce au jeu
10 de butées intervenant à chaque passage d'une sensibilité à la suivante.

L'invention se distingue de l'art antérieur par un ensemble de dispositions ci-après expliquées et permettant la réalisation d'une balance dynamométrique à lecture directe offrant une meilleure stabilité du zéro et une plus rigoureuse proportionnalité
15 des indications au poids mesuré que ce n'est le cas pour les appareils analogues déjà connus, en même temps qu'elle est protégée, dans sa zone de plus haute sensibilité, de tout dommage dû à une surcharge momentanée ou non, et cela grâce à un mécanisme qui réalise, dans la partie mécanique de l'appareil, le changement automatique nécessaire de sensibilité, sans que l'intervention d'un
20 opérateur soit requise.

Plus précisément l'invention concerne une telle balance dans laquelle l'objet à peser est placé sur un plateau supérieur horizontal, dit "plateau de pesée", relié à un socle fixe par des moyens élastiques, et dans laquelle la déformation de ces moyens élastiques, déformation qui développe une force antagoniste sensiblement verticale équilibrant le poids de l'objet en question, est
25 mesurée électriquement à l'aide de "jauges de contrainte" résistantes.

Il sera simplement rappelé ici que l'on entend par "jauge de contrainte" une résistance électrique solidaire d'une pièce mécanique à laquelle elle est assemblée, par exemple par collage, et subissant les mêmes déformations que celle-ci. Moyennant une construction convenable, selon des procédés connus, d'une telle résistance, on peut obtenir que les variations de celle-ci autour de sa valeur de repos soient sensiblement proportionnelles auxdites déformations et aux efforts qui les causent. On peut alors, de manière
35 connue, mettre en évidence ces variations en incluant la résistance

40

tance variable dans un montage en pont de Wheatstone normalement équilibré et dont le déséquilibre mesure la déformation correspondante de la jauge de contrainte et par suite celle de la pièce mécanique élastique dont elle est solidaire, et finalement la grandeur de la force causant la déformation.

La balance dynamométrique selon l'invention est notamment caractérisée en ce que le plateau de pesée n'est pas relié directement au socle par un seul jeu de moyens élastiques, mais en ce qu'au contraire - dans le cas d'une balance à deux sensibilités - un premier jeu de moyens élastiques relie la plateau de pesée à un plateau intermédiaire, lui-même relié audit socle par un second jeu de moyens élastiques présentant une moindre sensibilité que le premier, c'est-à-dire développant une force antagoniste plus grande pour le même déplacement vertical. Lorsque le poids de l'objet à peser dépasse une certaine valeur critique, un plateau auxiliaire rigidement solidaire du plateau de pesée vient s'appuyer sur des butées portées par le plateau intermédiaire. L'effort supporté par le premier jeu de moyens élastiques, effort dont la valeur est voisine de celle du poids maximum mesurable sur la plus haute sensibilité de la balance, cesse alors de croître lorsque le poids de l'objet à peser continue à augmenter, tandis que l'ensemble du plateau intermédiaire et du second jeu de moyens élastiques fonctionne de la même manière que le faisait précédemment l'ensemble du plateau de pesée et du premier jeu, mais avec une moindre sensibilité, c'est-à-dire avec un poids plus grand pour un même déplacement vertical.

Dans le cas d'une balance ayant plus de deux sensibilités, on peut, bien entendu, utiliser un plus grand nombre de fois le procédé précédemment décrit, en prévoyant, par exemple pour une balance à trois sensibilités, deux plateaux intermédiaires et trois jeux de moyens élastiques développant successivement des forces antagonistes de plus en plus grandes pour un même déplacement vertical, et ainsi de suite pour un nombre quelconque de sensibilités.

La balance dynamométrique de l'invention est encore caractérisée en ce que les moyens élastiques sus-mentionnés sont essentiellement des lames de ressort travaillant à la flexion et dont le cambrage à l'état de repos est ajusté pour que leur déformation soit sensiblement proportionnelle à la force appliquée. Ces lames, sensiblement horizontales à l'état de repos, sont encastrées à l'une de leurs extrémités, pour le premier jeu, dans une pièce ri-

gidement solidaire du plateau intermédiaire, et pour le second jeu, dans une pièce rigidement solidaire du socle. Dans un cas comme dans l'autre, chaque lame est reliée à son autre extrémité ci-après dite, faute d'un meilleur terme, "extrémité non encastrée", à une
5 pièce rigidement solidaire du plateau de pesée ou du plateau intermédiaire par une chaînette maintenue/ dès l'état de repos, cette chaînette étant articulée à son extrémité raccordée à l'extrémité non encastrée de la lame par un dispositif à couteau et étrier permettant à l'ensemble de l'installation de continuer à fonctionner
10 correctement même si le plateau de pesée ne reste pas parfaitement horizontal, par exemple par suite d'un décentrage du centre de gravité de l'objet à peser par rapport à l'axe central de ce plateau.

A cet égard, il a été reconnu qu'une disposition optimale des
15 moyens sus-mentionnés, réduisant au minimum les inégalités de répartition entre les lames d'un même jeu dues à un tel décentrage, était celle qui consiste à constituer chaque jeu par trois lames disposées radialement à 120 degrés les unes des autres autour de l'axe central de l'appareil, qui peut être défini comme l'axe ver-
20 tical passant par le centre du plateau de pesée, supposé avoir une forme géométrique simple, par exemple circulaire.

Comme il a déjà été dit plus haut, selon une technique connue, les jauges de contrainte résistantes associées à chacun des jeux de pièces élastiques (lames) ci-dessus définis, sont insérées dans un
25 montage en pont de Wheatstone, normalement équilibré à l'état de repos. Pour améliorer la stabilité de l'installation à l'état de repos, les résistances d'équilibrage dudit pont, non associées à des pièces subissant des déformations élastiques sont, selon l'invention, réalisés sous la forme de jauges de contrainte ci-après
30 dites "jauges de compensation thermique", associées à des lames élastiques auxiliaires, ne subissant pas d'effort mécanique particulier lors d'une pesée mais soumises aux mêmes effets d'ambiance, particulièrement en ce qui concerne la température, que les lames subissant des déformations élastiques qui constituent les jeux sus-
35 mentionnés. D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée donnée ci-après et faite avec l'aide des dessins ci-annexés, dans lesquels :

- la Fig. 1 montre l'ensemble de la réalisation mécanique d'une
40 balance selon l'invention;

- la Fig. 2 montre le montage de l'ensemble des lames élastiques associées aux jauges de compensation thermique et d'un jeu de lames subissant des efforts mécaniques lors d'une pesée;
- les Figs. 3a à 3e montrent divers détails des liaisons entre les 5 extrémités non encastrées des lames élastiques supportant des efforts mécaniques lors d'une pesée et les autres parties de l'installation-plateau intermédiaire ou socle- auxquelles ces extrémités non encastrées sont reliées;
- la Fig. 4 montre la disposition des organes électriques d'une 10 balance selon l'invention; et
- la Fig. 5 montre l'aspect extérieur d'un coffret renfermant une balance selon l'invention.

Se référant d'abord à la Fig. 1, celle-ci montre la disposition générale d'une balance à deux sensibilités, que l'on supposera 15 dans la suite, pour simplifier l'exposé, correspondre respectivement à des charges normales de 1,5 kg et de 15 kg. Sur la Fig. 1, le plateau de pesée 1 est rigidement lié par des colonnes 9, 9, 9 à un second plateau 10 qui lui est parallèle et qui est lui-même rigidement lié par d'autres colonnes telles que 11, 11 au plateau 20 auxiliaire 2, également parallèle à 1 et 10. Une colonne centrale rigide 13 (représentée sur le dessin comme une colonne cylindrique circulaire formée de plusieurs parties ayant des diamètres différents, mais cette disposition n'est pas strictement obligatoire et est liée à des questions de réduction de poids et de quantité 25 de matière employée) est reliée rigidement au plateau intermédiaire 3. A la partie supérieure de la colonne 13 sont encastrées, dans une position de repos voisine de l'horizontale, trois lames de ressort 6a, 6b, 6c sensiblement planes à l'état de repos et disposées radialement autour de l'axe vertical de révolution de la colonne 30 13 de manière à former entre elles trois angles de 120 degrés. Les lames 6a, 6b, 6c sont respectivement liées, près de leur extrémité non encastrée, au plateau auxiliaire 2 par des chaînettes 12a, 12b, 12c. La forme donnée aux lames de ressort 6a à 6c est telle qu'à l'état de repos elles appliquent aux chaînettes 12a, 12b, 12c une 35 tension initiale qui les maintient tendues, tandis que ces chaînettes sont liées d'une part aux lames de ressort correspondantes par des ensembles "couteau-étrier", d'autre part au plateau 2 par des montages à rotule, dont le détail sera expliqué plus loin. Le rôle de ces derniers éléments a déjà été expliqué plus haut.

40 Lorsque le poids de l'objet à peser, placé sur le plateau 1,

vient à dépasser 1,5 kg ou une valeur légèrement supérieure, le plateau auxiliaire 2 vient porter contre les butées 7, 7, 7 disposées sur le plateau intermédiaire 3. A partir de ce moment l'ensemble (1, 2, 13) se comporte comme un ensemble rigide, les lames 6a à 6c gardant constamment leur déformation maximale, et le plateau intermédiaire 3, en combinaison avec les colonnes 14, 15, les lames 8a, 8b, 8c le second plateau auxiliaire 4 et les chaînettes 16a, 16b, 16c, se comporte exactement vis à vis du socle de la balance 5 comme le plateau 1 se comportait précédemment vis à vis du premier plateau intermédiaire 3. Bien entendu, les lames de ressort 14 sont dimensionnées pour qu'une charge sensiblement supérieure à 15 kg appliquée sur le plateau 1 soit nécessaire pour que le plateau 4 vienne porter sur le socle 5 de la balance.

Sur la figure 2 on a représenté, vu en plan, l'ensemble de la partie supérieure de la colonne centrale 13 et des lames de ressort 6a, 6b, 6c. Entre les lames 6a, 6b, 6c se trouvent, régulièrement espacées angulairement, trois lames auxiliaires identiques entre elles 21, 22, 23, également encastrées à la partie supérieure de la colonne 13, mais dont les extrémités non encastrées sont libres. Ces lames 21, 22, 23 ne subissent aucun effort mécanique et servent seulement de supports à des jauges de contrainte résistantes dites "jauges compensatrices" faisant partie du montage en pont de Wheatstone déjà mentionné. Les lames 6a, 6b, 6c, aussi bien que les lames 21, 22, 23, portent sur chacune de leurs faces inférieure et supérieure l'une de douze jauges de contrainte de construction identique. Grâce à cet arrangement, les douze jauges en question sont toutes soumises aux mêmes effets thermiques, tandis que seules les six jauges associées aux lames 6a, 6b, 6c subissent des variations de résistance proportionnelles aux efforts mécaniques qui sont appliqués à ces dernières lames lors d'une pesée.

Se référant maintenant aux Figs. 3a à 3e, on voit sur celles-ci l'arrangement des chaînettes 12a, 12b, 12c, de la Fig. 1 ainsi que celui de leurs liaisons aux lames de ressort 6a, 6b, 6c et au premier plateau auxiliaire 2 de cette même Fig. 1.

La Fig. 3a montre la construction de l'extrémité non encastrée d'une lame de ressort 31 (qui peut être l'une quelconque des lames 6a, 6b, 6c ou 8a, 8b, 8c des Figs. 1 et 2), portant une oeillère pour le passage d'un crochet. Les Figs. 3b, 3c, 3d montrent la méthode d'assemblage de la même lame 31 avec un repose-couteau 32. La Fig. 3d montre l'ensemble de la lame, de ce repose-couteau, de

butées limitant le jeu du couteau prismatique 33, de son crochet 39a et d'équerres 34 constituant lesdites butées. La Fig. 3e montre l'assemblage de la chafnette 38 (jouant le même rôle qu'une chafnette 12a à 12c de la Fig. 1), du couteau 33, des crochets 39a, 39b terminant la chafnette 38, ainsi que le montage à rotule 35 reliant le crochet inférieur 39b au plateau 36, ce dernier jouant le même rôle que les plateaux 2 ou 4 de la Fig. 1.

Le montage de la partie électrique de la balance de l'invention va maintenant être décrit.

10 Se référant maintenant à la Fig. 4, on voit sur celle-ci deux montages en pont de Wheatstone 41 et 43. Comme il a déjà été expliqué à propos de la Fig. 2, les lames 6a, 6b, 6c de cette figure portent respectivement, sur leurs faces supérieure et inférieure, des jauges de contrainte "actives" dont les valeurs de résistance
15 sont désignées respectivement, sur la Fig. 4 pour le pont 41 correspondant à la sensibilité 1,5 kg, par JA_1S , JA_2S , JA_3S et JA_1I , JA_2I , JA_3I . Sur la Fig. 4, les résistances des jauges compensatrices associées aux lames 21, 22, 23 de la Fig. 2 sont désignées respectivement par JC_1S , JC_2S , JC_3S et JC_1I , JC_2I , JC_3I (les jauges associées aux lames 21 à 23 ayant la même valeur de résistance pour
20 l'une et l'autre des deux faces de ces lames). De même, pour le pont 43 correspondant à la sensibilité 15 kg de la balance, les éléments jouant pour ce pont les mêmes rôles que JA_1S à JA_3S , JA_1I à JA_3I , JC_1S à JC_3S et JA_1S à JA_3S sont respectivement désignés
25 par $J'A_1S$ à $J'A_3S$, $J'A_1I$ à $J'A_3I$, $J'C_1S$ à $J'C_3S$ et $J'C_1I$ à $J'C_3I$. Pour la simplicité du dessin, on n'a pas représenté sur les Figs. 1 et 4, les connexions électriques reliant les diverses jauges aux autres éléments électriques de l'installation.

Se référant toujours à la Fig. 4, une source 42 fournissant
30 une tension continue très bien stabilisée (par exemple avec une stabilité meilleure que 10^{-4}) alimente, respectivement à travers les résistances fixes 49 et 50, une diagonale de chacun des ponts 41 et 43. Les valeurs des résistances 49 et 50 sont choisies telles que les courants d'alimentation des ponts 41 et 42 soient au plus
35 de 5 milliampères, afin de limiter l'échauffement par effet Joule des résistances des bras de ces ponts lors de l'exploitation continue de la balance. Dans chaque bras d'un pont, les trois jauges résistantes associées à une même face des diverses lames (telles que 6a à 6c ou 8a à 8c de la Fig. 1 ou 21 à 23 de la Fig. 2) sont
40 mises en série. La résistance propre, à l'état de repos, de cha-

cune de ces jauges peut être, par exemple, de l'ordre de grandeur de 120 ohms.

5 Considérant par exemple le pont 41 qui correspond à la sensibilité 1,5 kg de la balance, ce pont doit être équilibré lorsqu'aucune pesée n'est effectuée. Pour obtenir ce résultat, une résistance réglable d'appoint 47 de valeur élevée, reliée en parallèle avec l'un des bras du pont, (par exemple celui qui contient les jauges résistantes associées à la face inférieure des lames compensatrices 21 à 23 de la Fig. 2) est ajustée de façon à ramener à
10 zéro la tension reçue aux bornes de la diagonale du pont autre que celle à laquelle la tension issue de la source 42 est appliquée. Pendant le réglage, le commutateur-inverseur 44 est placé sur la position du haut, de manière que cette tension reçue soit appliquée aux bornes d'entrée de l'amplificateur à grand gain stabilisé 45,
15 dont la sortie débite sur le voltmètre 46, de préférence du type numérique à lecture directe. Lorsque le réglage de 47 est fait, le voltmètre 46 indique une tension nulle.

Lorsqu'ensuite on place sur la balance un objet à poser, l'équilibre du pont disparaît et une tension proportionnelle au poids
20 de cet objet apparaît aux bornes d'entrée de l'amplificateur 45 et est lue sur le voltmètre 46. Moyennant un choix convenable du gain de l'amplificateur 45, une lecture directe du poids, exprimé en grammes, est obtenue sur le voltmètre 46, dont l'indication maximale utile correspond à 1500 grammes.

25 Lorsque le commutateur 44 est placé sur la position du bas afin de permettre la mesure de poids pouvant aller jusqu'à 15 kg, le pont 43 est mis en service, et le réglage du zéro est effectué au moyen de la résistance réglable 48 de la même façon que cela était fait au moyen de la résistance 47 dans le cas du pont 41. Le
30 fonctionnement est exactement le même que dans le cas du pont 41 et de la sensibilité 1,5 kg, sous réserve que le rapport des valeurs des résistances 49 et 50 soit choisi avec précision pour que les poids mesurés, pour une même tension d'entrée appliquée à l'amplificateur 45, soit exactement égal à 10 selon que cette tension est issue du pont 43 ou du pont 41.
35

Le voltmètre 46, de préférence du type numérique, peut être d'un modèle quelconque, pourvu qu'il présente le degré de précision nécessaire, c'est-à-dire pourvu qu'il puisse fournir des indications exactes à mieux que 10^{-4} près lorsque la tension qui est appliquée à son entrée varie dans le rapport de 1 à 10^4 .
40

L'amplificateur 45 doit avoir un gain constant et très élevé, par exemple de l'ordre de 10^5 , afin de pouvoir fournir, à partir d'une très faible tension d'entrée, une tension de sortie pouvant être lue sur le voltmètre 46. Il est avantageux que cet amplificateur comprenne à sa sortie un filtre de fréquence passe-bas, afin d'éliminer l'action sur le voltmètre 46 des petites oscillations dues à des causes aléatoires.

De toutes façons, la précision de la balance est conditionnée par la stabilité de la tension fournie par la source 42, stabilité qui doit être de préférence de l'ordre de 10 fois meilleure que la précision désirée. Lorsqu'on ne désire qu'un nombre de points de lecture assez réduit, il est d'ailleurs possible de remplacer l'ensemble (45, 46) de la Fig. 4 par un galvanomètre à spot lumineux.

La Fig. 5 montre l'aspect général d'un coffret renfermant l'ensemble de la balance selon l'invention, montrant notamment de plateau de pesée 1, le coffret 55 et les éléments 52, 53 et 54 dont les rôles respectifs sont les mêmes que ceux des éléments 44, 47 et 48 de la Fig. 4, c'est-à-dire ceux de commutateur de sensibilités et de réglage de zéro sur l'une ou l'autre des sensibilités.

RE V E N D I C A T I O N S

1 - Balance dynamométrique à au moins deux sensibilités, dans laquelle des sensibilités décroissantes successives sont introduites automatiquement à partir d'une sensibilité initiale maximale, caractérisée en ce que l'introduction desdites sensibilités successives est effectuée par le jeu de butées.

2 - Balance dynamométrique selon la revendication 1, comprenant un socle et un plateau de pesée reliés par des moyens élastiques et des jauges de contrainte associées auxdits moyens élastiques et dont la résistance électrique varie avec la force mécanique appliquée auxdits moyens, les résistances desdites jauges étant comprises dans un montage en pont de Wheatstone alimenté par une de ses diagonales par une source de tension continue et dont le déséquilibre de tension apparaissant à l'autre diagonale est après amplification, lu sur un voltmètre dont l'indication est proportionnelle au poids placé sur ledit plateau de pesée, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- un premier plateau auxiliaire placé au dessous dudit plateau de pesée et rigidement lié à celui-ci, et un plateau intermédiaire parallèle auxdits plateaux de pesée et auxiliaire et placé au dessous de ceux-ci;

- un second plateau auxiliaire rigidement lié et parallèle audit plateau intermédiaire et situé au dessous celui-ci;

- une première et une seconde colonnes centrales respectivement portées par ledit plateau intermédiaire et par ledit socle;

- et des butées portées par ledit plateau intermédiaire et limitant vers le bas la course dudit plateau auxiliaire;

en ce que lesdits moyens élastiques sont formés d'un premier et d'un second jeux de lames de ressort travaillant en flexion et ayant chacune une extrémité encastree, respectivement pour lesdits premier et second jeux, à la partie supérieure desdits première et secondes colonnes et en ce que lesdites lames ont, respectivement pour lesdits premier et second jeux, leur autre extrémité reliée auxdits premier et second plateaux auxiliaires.

3 - Balance dynamométrique selon la revendication 2, dans laquelle lesdites jauges de contrainte sont des jauges actives chacune associée à l'une distincte desdites lames, comprenant de plus des jauges compensatrices associées à d'autres lames de ressort non comprises dans lesdits jeux de moyens élastiques mais soumises aux mêmes conditions de température que ces jeux, l'ensemble des

résistances desdites jauges actives et compensatrices formant ledit montage en pont de Wheatstone, lesdites autres lames étant fixées auxdites colonnes entre les lames portant lesdites jauges actives.

4 - Balance dynamométrique selon la revendication 2, dans laquelle lesdites lames ont une position de repos sensiblement horizontale.

5 - Balance dynamométrique selon la revendication 2, dans laquelle les lames de chacun desdits jeux sont placées radialement à partir de l'axe desdites colonnes suivant trois directions formant entre elles des angles de 120 degrés.

6 - Balance dynamométrique selon la revendication 2, dans laquelle l'extrémité non encastrée de chacune desdites lames est reliée au plateau auxiliaire correspondant par un montage à étrier et couteau prismatique.

7 - Balance dynamométrique selon la revendication 2, dans laquelle lesdites lames sont cambrées de manière à rendre leur contrainte de flexion proportionnelle à la force mécanique appliquée à chacune d'elles.

8 - Balance dynamométrique selon la revendication 5, dans laquelle les résistances électriques des trois éléments de chaque groupe de trois jauges actives ou compensatrices associées à trois lames écartées de 120 degrés sont connectées en série pour former un bras dudit pont de Wheatstone.

9 - Balance dynamométrique selon l'une des revendications 2 et 8, comprenant deux montages en pont de Wheatstone respectivement associés à l'un et l'autre desdits jeux de moyens élastiques, chacun de ces deux montages étant alimenté à travers une résistance distincte par ladite source de tension continue.

10 - Balance dynamométrique selon la revendication 2, dans laquelle ledit déséquilibre de tension est appliqué à l'entrée d'un amplificateur à gain constant élevé dont la sortie est reliée audit voltmètre.

11 - Balance dynamométrique selon la revendication 10, dans laquelle un filtre de fréquence passe-bas est inséré entre ladite sortie et ledit voltmètre.

12 - Balance dynamométrique selon la revendication 2, dans laquelle ledit déséquilibre de tension est directement appliqué à un galvanomètre.

13 - Balance dynamométrique selon la revendication 2, dans laquelle est associé audit montage en pont un amplificateur galvano-

72 17634

11

2184446

métrique suivi d'un voltmètre numérique et de tout dispositif de comptage, d'enregistrement et/ou d'impression par le signal issu dudit amplificateur sous forme analogique ou codée et traduisant la pesée.

FIG.1

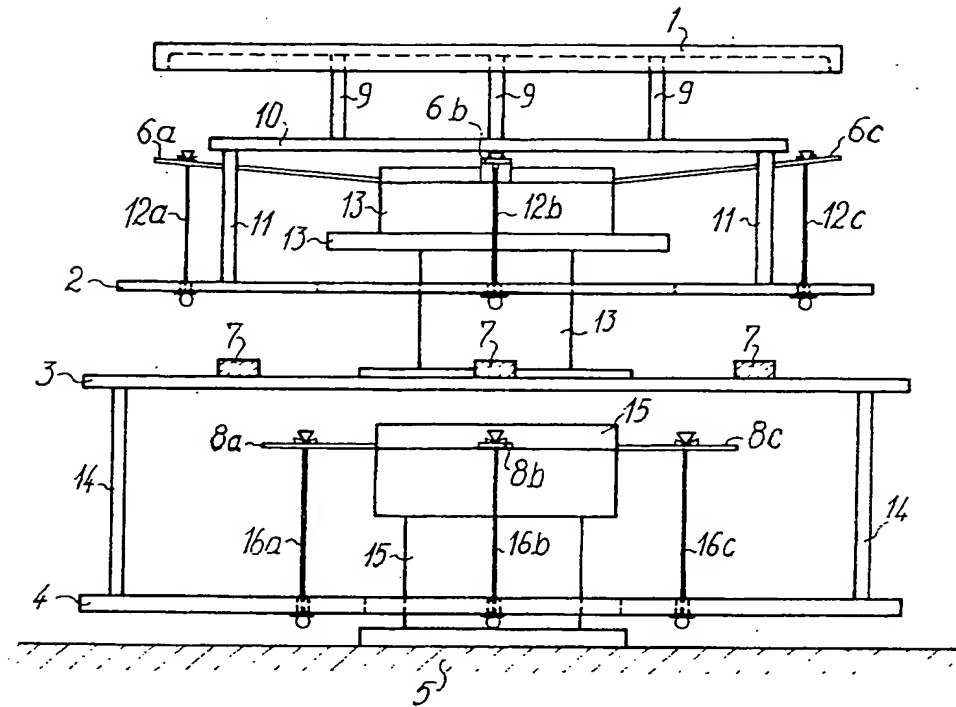


FIG. 2

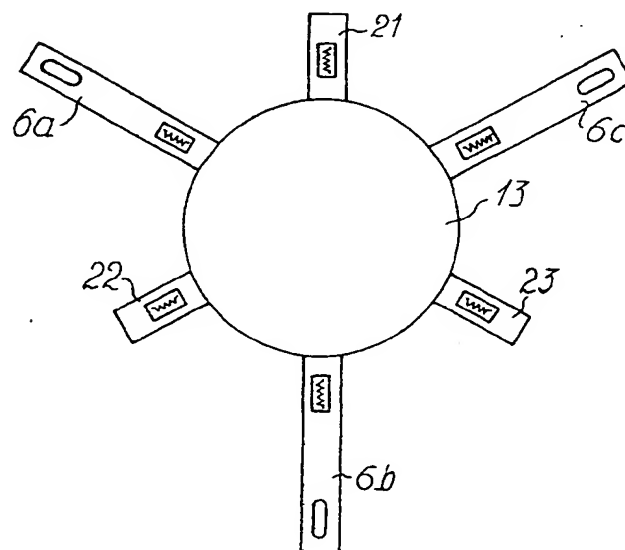


FIG. 3a

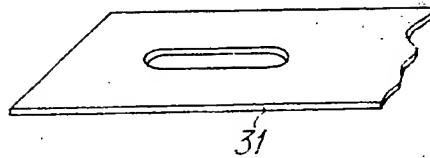


FIG. 3b

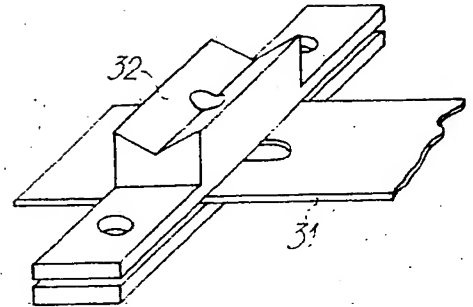


FIG. 3c

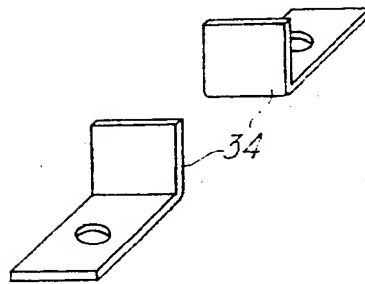


FIG. 3e

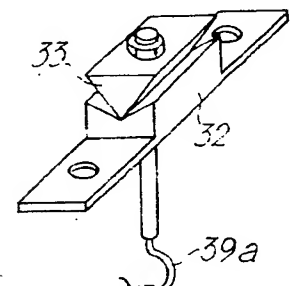


FIG. 3d

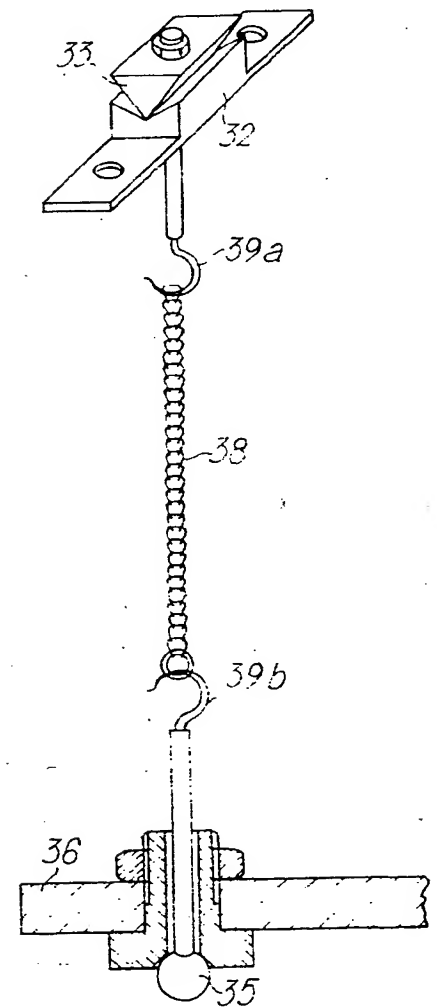
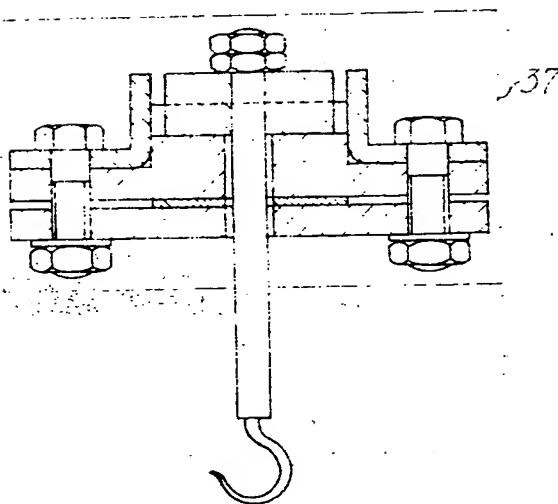


FIG. 4

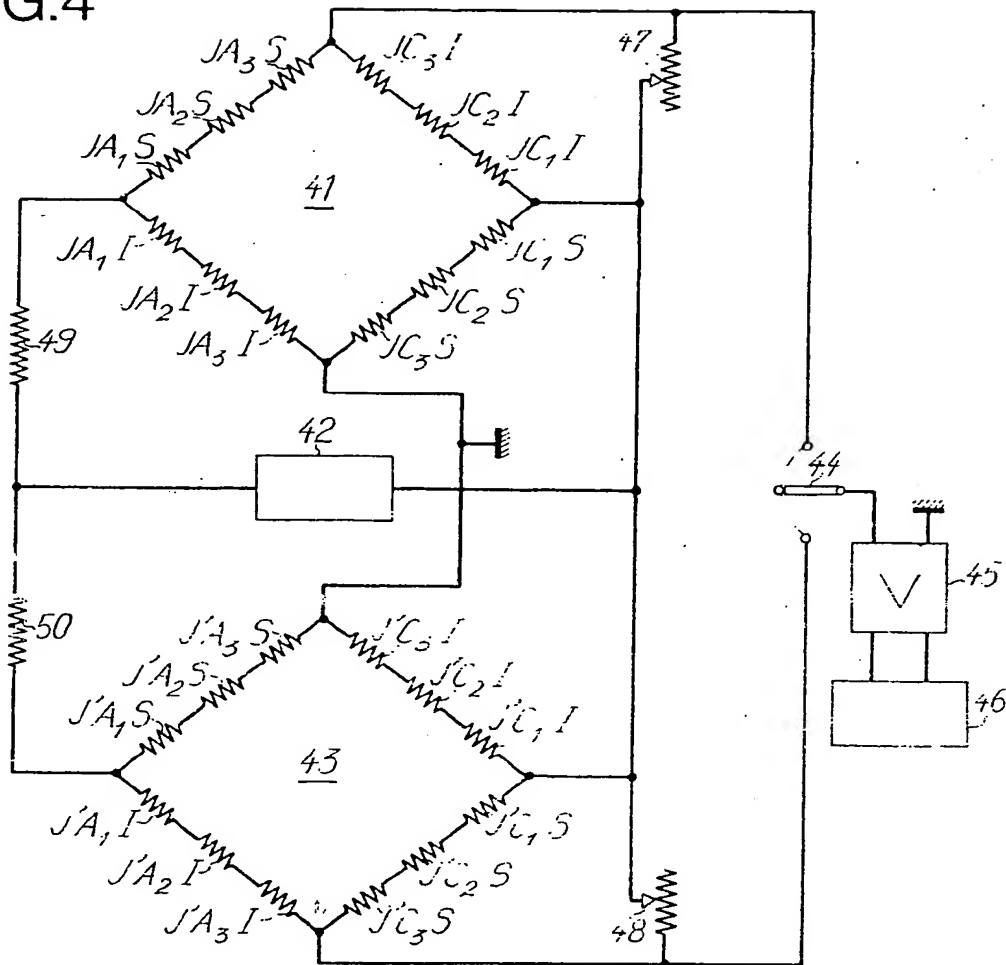
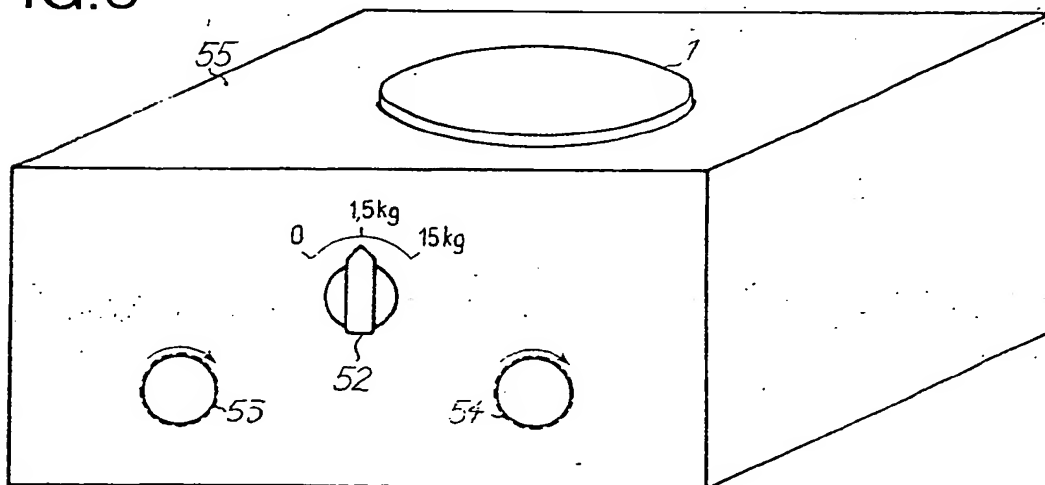


FIG. 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)